

(6)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2002 (10.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/36697 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C09D 11/10, 201/00, C08G 18/10, 18/32, 18/34, 83/00

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT**; 67056 Ludwigshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/12520

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Oktober 2001 (30.10.2001)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(30) Angaben zur Priorität:  
100 53 862.2 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE  
101 26 201.9 30. Mai 2001 (30.05.2001) DE

Zur Erklärung der Zwei- und Dreibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BASF DRUCKSYSTEME GMBH** [DE/DE]; 70469 Stuttgart (DE). **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRUCHMANN, Bernd** [DE/DE]; Bahnhofstr. 58, 67251 Freinsheim (DE). **BEDAT, Joelle** [FR/FR]; Rue des Orchidees, 67000 Strasbourg (FR). **KACZUN, Jürgen** [DE/DE]; Hauptstr. 43, 67150 Niederkirchen (DE). **POGANIUCH, Peter** [DE/DE]; Winterbergstr. 18, 67434 Neustadt (DE).



(54) Title: LIQUID PRINTING INKS FOR FLEXOGRAPHIC AND/OR INTAGLIO PRINTING COMPRISING HYPERBRANCHED POLYMERS AS THE VEHICLE

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGDRUCKFARBEN FÜR DEN FLEXO- UND/ODER TIEFDRUCK MIT HYPERVERZWEIGTEN POLYMEREN ALS BINDEMittel

**WO 02/36697 A1**

(57) Abstract: The invention relates to liquid printing inks for flexographic and/or intaglio printing that comprise solvents, colorants, optionally additives, and, as the vehicle, at least one hyperbranched polymer that contains functional groups. The invention also relates to printing lacquers for priming unprinted materials or for coating printed materials, which comprise solvents, optionally additives, and, as the vehicle, at least one hyperbranched polymer that contains functional groups. The invention further relates to the use of such hyperbranched polymers for producing printing inks and printing lacquers.

(57) Zusammenfassung: Flüssigdruckfarben für den Flexo- und/oder Tiefdruck aus Lösemittel, Farbmittel, gegebenenfalls Zusatzstoffen, sowie mindestens einem hyperverzweigten, funktionelle Gruppen aufweisenden Polymeren als Bindemittel. Drucklacke zum Grundieren von unbedruckten oder Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen aus Lösemittel, ggf. Zusatzstoffen, sowie mindestens einem funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel. Verwendung derartiger hyperverzweigter Polymerer zur Herstellung von Druckfarben und von Drucklacken.

Flüssigdruckfarben für den Flexo- und/oder Tiefdruck mit hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel

5 Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft Flüssigdruckfarben für den Flexo- und/oder Tiefdruck aus Lösemittel, Farbmittel, ggf. Zusatzstoffen, sowie mindestens einem funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel. In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung Drucklacke zum Grundieren von unbedruckten oder zum Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen aus Lösemittel, ggf. Zusatzstoffen, sowie mindestens einem funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel. Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung von funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren zur Herstellung von Druckfarben oder Drucklacken.

Bei den sogenannten mechanischen Druckverfahren wie Offsetdruck, Hochdruck, Flexodruck oder Tiefdruck wird die Druckfarbe durch Kontakt einer mit Druckfarbe versehenen Druckplatte oder Druckform mit dem Bedruckstoff auf den Bedruckstoff übertragen. Druckfarben für diese Anwendungen umfassen üblicherweise Lösemittel, Farbmittel, Bindemittel sowie ggf. verschiedene Additive. Bindemittel dienen zur Bildung des Farbfilms und der Verankerung der Bestandteile wie beispielsweise Pigmente oder Füllstoffe im Farbfilm. Je nach Konsistenz enthalten Druckfarben für diese Anwendungen üblicherweise zwischen 10 und 50 Gew. % Bindemittel. Die geschilderten Druckverfahren eignen sich insbesondere zum Drucken von großen Auflagen bzw. großen Stückzahlen. Auflagen von mehreren 100 000 Exemplaren sind keine Seltenheit. Neben den verschiedensten technischen Anforderungen müssen Druckfarben für diese Anwendungen daher auch sehr preisgünstig sein.

Drucklacke werden entweder als Grundierung auf den Bedruckstoff aufgetragen (so genannte "primer") oder nach dem Druckvorgang als Überzug auf den bedruckten Bedruckstoff aufgetragen. Drucklacke werden beispielsweise zum Schutz des Druckbildes, zur Verbesserung der Haftung der Druckfarbe auf dem Bedruckstoff oder zu ästhetischen Zwecken eingesetzt. Die Auftragung erfolgt üblicherweise in-line mittels eines Lackierwerkes an der Druckmaschine. Drucklacke enthalten kein Farbmittel, sind aber abgesehen davon im Regelfalle ähnlich wie Druckfarben zusammengesetzt.

Druckfarben für mechanische Druckverfahren umfassen so genannte pastöse Druckfarben mit hoher Viskosität für den Offset- und Hochdruck sowie so genannte Flüssigdruckfarben mit vergleichsweise niedriger Viskosität für den Flexo- und Tiefdruck.

5

Für pastöse Druckfarben werden als Lösemittel meist hoch siedende Mineralöle eingesetzt. Als Bindemittel kommen häufig Naturstoffe oder modifizierte Naturstoffe zum Einsatz, wie beispielsweise trocknende pflanzliche Öle oder Naturharze wie Kolophoniumharze.

10

Für Flüssigdruckfarben werden niedrig viskose und vergleichsweise niedrig siedende Lösemittel wie beispielsweise Ethanol, Wasser oder Toluol eingesetzt. Als Bindemittel werden vorzugsweise synthetisch hergestellte Polymere wie beispielsweise Nitrocellulose,

15

Polyamide, Polyvinylbutyral oder Polymere eingesetzt. Weitere Einzelheiten sind beispielsweise in "Printing Inks" - Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Sixth Edition, 1999 Electronic Release" offenbart.

20

Eine wichtige Anwendung von Flüssigdruckfarben ist der industrielle Verpackungsdruck. Zur Herstellung von Verpackungsmitteln wie beispielsweise Kartonagen, Tragetaschen, Schwertsäcken, Gefriergutverpackungen oder Geschenkpapieren werden eine Vielzahl unterschiedlichster Bedruckstoffe eingesetzt. Beispiele für der-

25

artige Bedruckstoffe sind Papier, Karton, Pappe, Wellpappe, Folien aus Polymeren wie beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyamid oder Polyethylenterephthalat, Metallfolien wie beispielsweise Aluminiumfolien, sowie außerdem Verbundverpackungen, die aus mehreren Schichten verschiedener Materialien bestehen, beispielsweise solche aus PET- und Aluminiumfolien.

30

Beim Drucken auf nicht saugenden Bedruckstoffen wie beispielsweise Polymer- oder Metallfolien kann die Druckfarbe naturgemäß nicht in den Bedruckstoff eindringen, sondern nach dem Abdampfen des Lösungsmittels verbleibt ein getrockneter Film auf dem Bedruckstoff. Druckfarben für derartige Bedruckstoffe müssen daher sehr gute filmbildende Eigenschaften sowie eine ganz besonders gute Abrieb-, Knitter-, Kratz- und Haftfestigkeit aufweisen, damit sich der Druckfilm bei mechanischer Beanspruchung nicht

40

wieder vom Untergrund ablöst. Druckfarben mit konventionellen Bindemitteln weisen auf vielen Bedruckstoffen keine ausreichende Haftfestigkeit auf, so dass Haftvermittler wie bestimmte Silane oder Titanate zugegeben werden müssen. Beispielhaft sei hier auf US 5,646,200 verwiesen. Aus ökonomischen Gründen sowie zur Vereinfachung der Rezeptur wäre es wünschenswert, auf diesen Zusatz verzichten zu können. Außerdem ist es generell wünschenswert, den

45

Anteil niedermolekularer und damit prinzipiell migrationsfähiger

Komponenten der Druckfarbe möglichst klein zu halten. Weiterhin ist selbst bei Zusatz von Haftvermittlern die Haftung nicht auf allen Bedruckstoffen befriedigend, so dass hier Verbesserungsbedarf besteht.

5

Dendrimere, Arborole, Starburst Polymers oder hyperverzweigte Polymere sind Bezeichnungen für polymere Strukturen, die sich durch eine verzweigte Struktur und eine hohe Funktionalität auszeichnen. Bei Dendrimeren handelt es sich um molekular und strukturell einheitliche Makromoleküle mit einem hoch symmetrischen Aufbau. Sie werden in vielstufigen Synthesen aufgebaut und sind dementsprechend sehr teuer.

Im Gegensatz dazu sind hyperverzweigte Polymere sowohl molekular wie strukturell uneinheitlich. Sie weisen Äste unterschiedlicher Länge und Verzweigung auf. Zur Synthese hyperverzweigter Polymerer eignen sich insbesondere so genannte  $AB_x$ -Monomere. Diese weisen zwei verschiedene funktionelle Gruppen A und B auf, die unter Bildung einer Verknüpfung miteinander reagieren können. Die funktionelle Gruppe A ist dabei nur einmal pro Molekül enthalten und die funktionelle Gruppe B zweifach oder mehrfach. Durch die Reaktion der besagten  $AB_x$ -Monomere miteinander entstehen unvernetzte Polymere mit regelmäßig angeordneten Verzweigungstellen. Die Polymere weisen an den Kettenenden fast ausschließlich B-Gruppen auf. Nähere Einzelheiten sind beispielsweise in J.M.S. - Rev. Macromol. Chem. Phys., C37(3), 555 - 579 (1997) offenbart.

Dendrimere Amine sind als Hilfsmittel wie Dispergierhilfsmittel oder Stabilisatoren für Ink-Jet-Tinten vorgeschlagen worden, wie offenbart von US 5,120,361, US 5,254,159, US 5,266,106, WO 97/03137, WO 97/49774 oder WO 98/36001. US 6,096,801 offenbart die Verwendung von Dendrimeren als Dispergierhilfsmittel für Pigmentpräparationen bestimmter organischer Pigmente, die ihrerseits als Farbmittel für Druckfarben eingesetzt werden können. Angesichts der geringen Verfügbarkeit und des hohen Preises kommen aber nur geringe Mengen von Dendrimeren bei derartigen Anwendungen zum Einsatz.

EP-A 899 286 offenbart strahlungshärtbare Zusammensetzungen aus Monomeren bzw. Reaktivverdünnern und Präpolymeren, bei denen konventionelle vernetzbare Präpolymere zur Verringerung der Viskosität der Zusammensetzung durch bestimmte vernetzbare Dendrimere mit olefinischen Endgruppen in Kombination mit langkettigen Alkyl-, Polyether- oder Polyester-Endgruppen ersetzt sind, sowie die Verwendung derartiger strahlungshärtbarer Zusammensetzungen

zur Herstellung zur Herstellung von Beschichtungen, Klebstoffen oder strahlungshärtbaren Druckfarben.

WO 96/13558 offenbart strahlungshärtbare Zusammensetzungen aus 5 Monomeren und ungesättigten Polyestern, wobei als Polyester ein hyperverzweigter Polyester mit ungesättigten Funktionalitäten als Endgruppen eingesetzt wird, sowie die Verwendung derartiger strahlungshärtbarer Zusammensetzungen zur Herstellung von Beschichtungen wie Autolackierungen, Möbellackierungen oder 10 strahlungshärtbarer Druckfarben. UV-härtbare Druckfarben umfassen keine Lösemittel, können jedoch nur auf speziell ausgerüsteten Druckmaschinen verdruckt werden und verursachen somit zusätzliche Investitionskosten. Weiterhin ist bei UV-Farben die Haftung des Farbfilms auf wichtigen Bedruckstoffen wie Polyester, Polyamid 15 oder Polypropylen häufig unbefriedigend, so dass viele Anwender Flüssigdruckfarben den Vorzug geben.

Aufgabe der Erfindung war es, verbesserte Druckfarben, insbesondere verbesserte Flüssigdruckfarben bereitzustellen, die 20 auch ohne Zusatz von Haftvermittlern eine sehr gute Haftung auf den Bedruckstoffen aufweisen, und die einfach und billig herzustellen sind. Aufgabe der Erfindung war es insbesondere, verbesserte Flüssigdruckfarben zum Bedrucken von nicht saugenden Bedruckstoffen wie Kunststoff- oder Metallfolien bereitzustellen. 25 Aufgabe der Erfindung war es weiterhin, verbesserte Drucklacke zum Grundieren unbedruckten oder Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen, insbesondere von nicht saugenden Bedruckstoffen, bereitzustellen.

30 Überraschenderweise wurde gefunden, dass dieses Ziel durch die Verwendung von funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren erreicht werden kann.

Dementsprechend wurden Flüssigdruckfarben für den Flexo- und/oder 35 Tiefdruck aus Lösemittel, Farbmittel, ggf. Zusatzstoffen, sowie mindestens einem funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel gefunden. Außerdem wurden Drucklacke zum Grundieren von unbedruckten oder Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen aus Lösemittel, ggf. Zusatzstoffen, so 40 wie mindestens einem funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel gefunden. Weiterhin wurde die Verwendung von funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren zur Herstellung von Druckfarben und Drucklacken, insbesondere als Bindemittel von Druckfarben und Drucklacken gefunden.

Zu der Erfindung ist im Einzelnen Folgendes auszuführen:

Die vorliegende Erfindung wird mit hyperverzweigten Polymeren im eigentlichen Sinne, d.h. molekular und strukturell uneinheitlichen Polymeren ausgeführt.

Funktionelle Gruppen aufweisende hyperverzweigte Polymere können in prinzipiell bekannter Art und Weise unter Verwendung von  $AB_x$ -, bevorzugt  $AB_2$ -Monomeren synthetisiert werden. Die  $AB_2$ -Monomere können dabei einerseits vollständig in Form von Verzweigungen eingebaut sein, sie können als terminale Gruppen eingebaut sein, also noch zwei freie B-Gruppen aufweisen, und sie können als lineare Gruppen mit einer freien B-Gruppe eingebaut sein. Die erhaltenen hyperverzweigten Polymere weisen je nach dem Polymerisationsgrad eine mehr oder weniger große Anzahl von B-Gruppen, entweder terminal oder als Seitengruppen auf. Weitere Angaben zu hyperverzweigten Polymeren und deren Synthese sind beispielsweise in J.M.S. - Rev. Macromol. Chem. Phys., C37(3), 555 - 579 (1997) und der dort zitierten Literatur zu finden.

Die Auswahl von hyperverzweigten Polymeren zur Herstellung von Druckfarben ist prinzipiell nicht auf eine bestimmte Polymerklasse beschränkt. Der Fachmann trifft je nach den gewünschten Eigenschaften der Druckfarbe unter den prinzipiell möglichen Polymerklassen eine Auswahl. Als besonders geeignet zur Herstellung von Druckfarben haben sich aber hyperverzweigte Polyester, hyperverzweigte Polyether, hyperverzweigte Polyurethane, hyperverzweigte Polyharnstoffpolyurethane, hyperverzweigte Polyharnstoffe, hyperverzweigte Polyamine, hyperverzweigte Polyamide, hyperverzweigte Polyetheramide sowie hyperverzweigte Polyesteramide erwiesen. Ganz besonders bevorzugt sind hyperverzweigte Polyurethane, hyperverzweigte Polyharnstoffpolyurethane, hyperverzweigte Polyether, hyperverzweigte Polyester und hyperverzweigte Polyesteramide.

Durch Polymerisation von  $AB_2$ -Molekülen erhaltene hyperverzweigte und hochfunktionelle Polymere können prinzipiell als solche zur Herstellung von Druckfarben eingesetzt werden, vorausgesetzt, die im Zuge der jeweiligen Ausführungsform der Synthese erhaltenen funktionellen Gruppen sind für die gewünschte Anwendung geeignet. Die ursprünglich vorhandenen B-Gruppen können vorteilhaft aber auch durch polymeranaloge Umsetzung mit dazu geeigneten Verbindungen umfunktionalisiert werden. Auf diese Art und Weise werden der jeweiligen Anwendung der Druckfarbe besonders angepasste Polymere zugänglich.

Beispiele für geeignete funktionelle Gruppen, die mittels geeigneter Reaktionspartner eingeführt werden können, umfassen insbesondere saure oder basische, H-Atome aufweisende Gruppen sowie deren Derivate wie -COOH, -COOR, -CONHR, -CONH<sub>2</sub>, -OH, -SH, -NH<sub>2</sub>, -NHR, -NR<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -SO<sub>3</sub>R, -NHCOOR, -NHCONH<sub>2</sub>, -NHCONHR, ohne dass die Aufzählung darauf beschränkt sein soll. Sofern grundsätzlich möglich, können die funktionellen Gruppen auch mit Hilfe geeigneter Säuren oder Basen in die entsprechenden Salze übergeführt werden. Bei den Resten R der besagten Gruppen handelt es sich im 10 Regelfalle um geradkettige oder verzweigte Alkylreste oder um Arylreste, die auch noch weiter substituiert sein können. Beispielsweise handelt es sich um C<sub>1</sub> - C<sub>8</sub>-Alkylreste oder um C<sub>5</sub> - C<sub>12</sub> Arylreste. Es können auch andere funktionelle Gruppen wie beispielsweise -CN oder -OR verwendet werden.

15 Die funktionellen Gruppen der hyperverzweigten Polymere können gegebenenfalls auch umfunktionalisiert werden. Zur Umfunktionalisierung eingesetzte Verbindungen können einerseits die gewünschte, neu einzuführende funktionelle Gruppe sowie eine zweite 20 Gruppe enthalten, die mit den B-Gruppen des als Ausgangsmaterial verwendeten hyperverzweigten Polymers unter Bildung einer Bindung zur Reaktion befähigt ist. Ein Beispiel dafür ist die Umsetzung einer Isocyanat-Gruppe mit einer Hydroxycarbonsäure oder einer Aminocarbonsäure unter Bildung einer Säurefunktionalität oder die 25 Umsetzung einer OH-Gruppe mit Acrylsäureanhydrid unter Bildung einer reaktionsfähigen acrylischen Doppelbindung.

Es können aber auch monofunktionelle Verbindungen eingesetzt werden, mit der vorhandene Gruppen lediglich modifiziert werden.

30 Beispielsweise können Alkylhalogenide zur Quarternisierung vorhandener primärer, sekundärer oder tertiärer Aminogruppen eingesetzt werden.

Die Umfunktionalisierung der hyperverzweigten Polymere kann vor- 35 teilhaft unmittelbar im Anschluss an die Polymerisationsreaktion oder in einer separaten Reaktion erfolgen.

Funktionelle Gruppen, die über ausreichend acide H-Atome verfügen, können durch Behandlung mit geeigneten Basen in die entsprechenden Salze übergeführt werden. Analog lassen sich funktionelle basische Gruppen mit geeigneten Säuren in die entsprechenden Salze überführen. Dadurch lassen sich beispielsweise wasserlösliche oder wasserdispergierbare hyperverzweigte Polymere erhalten.

Es können auch hyperverzweigte Polymere erzeugt werden, die verschiedenartige Funktionalitäten aufweisen. Dies kann beispielsweise durch Umsetzung mit einem Gemisch verschiedener Verbindungen zur Umfunktionalisierung erfolgen, oder auch durch, dass man nur einen Teil der ursprünglich vorhandenen funktionellen Gruppen umsetzt.

Weiterhin lassen sich gemischt funktionelle Verbindungen dadurch erzeugen, indem man Monomere vom Typ ABC oder  $AB_2C$  für die Polymerisation einsetzt, wobei C eine funktionelle Gruppe darstellt, die unter den gewählten Reaktionsbedingungen mit A oder B nicht reaktiv ist.

Erfnungsgemäß werden die funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymere zur Herstellung von Druckfarben oder Drucklacken verwendet. Sie sind insbesondere als Bindemittel geeignet.

Die erfundungsgemäßen Flüssigdruckfarben für den Flexo- und Tiefdruck umfassen mindestens ein Lösemittel oder ein Gemisch verschiedener Lösemittel, mindestens ein Farbmittel, ein oder mehrere Bindemittel sowie optional weitere Zusatzstoffe.

Die erfundungsgemäßen Drucklacke zum Grundieren von unbedruckten oder zum Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen umfassen mindestens ein Lösemittel oder ein Gemisch verschiedener Lösemittel, ein oder mehrere Bindemittel sowie optional weitere Zusatzstoffe.

Bei mindestens einem der Bindemittel handelt es sich um ein funktionelle Gruppen aufweisendes hyperverzweigtes Polymer. Es können auch mehrere unterschiedliche hyperverzweigte Polymere als Bindemittel eingesetzt werden.

Polymerisationsgrad, Molmasse sowie Art und Anzahl funktioneller Gruppen können vom Fachmann je nach der vorgesehenen Anwendung gewählt werden.

Insbesondere bewährt als funktionelle Gruppen haben sich  $-COOH$ ,  $-COOR$ ,  $-CONH_2$ ,  $-OH$ ,  $-NH_2$ ,  $-NHR$  oder  $-SO_3H$ . OH-terminierte oder COOH-terminierte hyperverzweigte Polymere haben sich als ganz besonders vorteilhaft für Verpackungsdruckfarben zum Bedrucken von Polyolefin-, PET- oder Polyamid-Folien erwiesen. Besonders vorteilhaft für diesen Anwendungszweck ist der Einsatz von hyperverzweigten Polymeren, die sowohl OH- als auch COOH-Gruppen umfassen.

Die verwendeten hyperverzweigten Polymere weisen im Regelfalle im Mittel mindestens 4 funktionelle Gruppen auf. Die Zahl der funktionellen Gruppen ist prinzipiell nicht nach oben beschränkt. Allerdings weisen Produkte mit einer zu hohen Anzahl von funktionellen Gruppen häufig unerwünschte Eigenschaften auf, wie beispielsweise schlechte Löslichkeit oder eine sehr hohe Viskosität. Daher weisen die erfindungsgemäß verwendeten hyperverzweigten Polymere im Regelfalle nicht mehr als im Mittel 100 funktionelle Gruppen auf. Bevorzugt weisen die hyperverzweigten Polymere 4 bis 30 und besonders bevorzugt 4 bis 20 funktionelle Gruppen auf.

Die Molmassen der erfindungsgemäß verwendeten hyperverzweigten Polymere richten sich nach der jeweiligen Polymerklasse sowie nach der jeweiligen Anwendung und werden vom Fachmann entsprechend ausgewählt. Bewährt haben sich aber Produkte mit einem Gewichtsmittel  $M_w$  von 500 bis 50 000 g/mol, bevorzugt 1000 bis 20 000 g/mol, und besonders bevorzugt von 1000-10000 g/mol.

Die hyperverzweigten Polymere können im Gemisch mit anderen Bindemitteln eingesetzt werden, wobei vorausgesetzt wird, dass durch die Mischung keine unerwünschten Effekte, wie beispielsweise Ausfällungen eintreten. Beispiele für weitere Bindemittel für Flüssigdruckfarben umfassen Polyvinylbutyral, Nitrocellulose, Polyamide, Polyacrylate oder Polyacrylat-Copolymere. Besonders vorteilhaft hat sich der Einsatz der hyperverzweigten Polymere im Gemisch mit Nitrocellulose erwiesen. Als Bindemittel werden üblicherweise 5- 30 Gew. % bezüglich der Summe alle Bestandteile eingesetzt.

Lösemittel dienen zum Lösen der Bindemittel, sie dienen aber auch zur Einstellung wichtiger Eigenschaften wie der Viskosität oder zur Einstellung der Trocknungsgeschwindigkeit. Die Art des Lösemittels richtet sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck der Druckfarbe und als Lösemittel oder als Bestandteile von Lösemittelmischungen können prinzipiell in bekannter Art und Weise die für Flüssigdruckfarben üblichen Lösemittel eingesetzt werden. Dies Auswahl ist lediglich dadurch beschränkt, dass das jeweils eingesetzte hyperverzweigte Polymer im Lösemittel eine ausreichende Löslichkeit aufweisen muss. Beispiele für derartige Lösemittel bzw. Komponenten von Lösemittelgemischen umfassen Kohlenwasserstoffe wie Toluol oder Xylol, Alkohole wie beispielsweise Ethanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylenglykol, substituierte Alkohole wie beispielsweise Ethoxypropanol, Ester wie beispielsweise Ethylacetat, Isopropylacetat, n-Propyl oder n-Butylacetat. Es können auch Gemische verschiedener Lösemittel eingesetzt werden. Als Lösungsmittel ist

weiterhin Wasser oder ein Wasser enthaltenes Lösemittelgemisch prinzipiell geeignet. Je nach Art der Druckfarbe werden üblicherweise 50 bis 80 Gew.% Lösemittel bezüglich der Summe aller Bestandteile eingesetzt.

5

Als Farbmittel können die üblichen Farbstoffe, insbesondere übliche Pigmente eingesetzt werden. Beispiele sind anorganische Pigmente wie beispielsweise Titandioxid-Pigmente oder Eisenoxid-pigmente, Interferenzpigmente, Ruße, Metallpulver wie ins-

10 besondere Aluminium, Messing oder Kupferpulver, sowie organische Pigmente wie Azo-, Phthalocyanin- oder Isoindolin-Pigmente. Es können selbstverständlich auch Gemische verschiedener Farbstoffe oder Farbmittel eingesetzt werden sowie außerdem lösliche organische Farbstoffe. Es werden üblicherweise 5 bis 25 Gew.%  
15 Farbmittel bezüglich der Summe aller Bestandteile eingesetzt.

Drucklacke weisen naturgemäß keine Farbmittel auf.

Die erfindungsgemäßen Druckfarben bzw. Drucklacke können optional 20 weitere Additive und Hilfsstoffe umfassen. Beispiele für Additive und Hilfsstoffe sind Füllstoffe wie Calciumcarbonat, Aluminium-oxidhydrat oder Aluminium- bzw. Magnesiumsilikat. Wachse erhöhen die Abriebfestigkeit und dienen der Erhöhung der Gleitfähigkeit. Beispiele sind insbesondere Polyethylenwachse, oxidierte Poly-  
25 ethylenwachse, Petroleumwachse oder Ceresinwachse. Fettsäureamide können zur Erhöhung der Oberflächenglätte eingesetzt werden. Weichmacher dienen der Erhöhung der Elastizität des getrockneten Films. Beispiele sind Phthalsäureester wie Dibutylphthalat, Diisobutylphthalat, Dioctylphthalat, Citronensäureester oder  
30 Ester der Adipinsäure. Zum Dispergieren der Pigmente können Dispergierhilfsmittel eingesetzt werden. Bei den erfindungsgemäßen Flüssigdruckfarben bzw. Drucklacken kann vorteilhaft auf Haftvermittler verzichtet werden, ohne dass die Verwendung von Haftvermittlern damit ausgeschlossen sein soll. Die Gesamtmenge  
35 aller Additive und Hilfsstoffe übersteigt üblicherweise nicht 20 Gew. % bezüglich der Summe aller Bestandteile und beträgt bevorzugt 0 - 10 Gew. %.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Flüssigdruckfarben kann in 40 prinzipiell bekannter Art und Weise durch intensives Vermischen bzw. Dispergieren der Bestandteile in üblichen Apparaturen wie beispielsweise Dissolvern, Rührwerkskugelmühlen oder einem Dreiwalzenstuhl erfolgen. Vorteilhaft wird zunächst eine konzentrierte Pigmentdispersion mit einem Teil der Komponenten hergestellt, die später mit weiteren Bestandteilen und weiterem Lösemittel zur fertigen Druckfarbe weiter verarbeitet wird.

## 10

Die erfindungsgemäßen Flüssigdruckfarben bzw. Drucklacke weisen gegenüber den entsprechenden Produkten mit konventionellen Bindemitteln eine deutlich verbesserte Haftung insbesondere auf nicht saugenden Bedruckstoffen wie Metallfolien oder Kunststofffolien 5 auf, sowohl beim Konter- wie beim Frontaldruck. Die Zusatz von Haftvermittlern ist im Regelfalle nicht erforderlich. Aufgrund dieser Eigenschaften eignen sie sich auch hervorragend zum Herstellen von Verbundverpackungen.

10 Die Verwendung von hyperverzweigten, funktionelle Gruppen aufweisenden Polymeren ist nicht auf Flüssigdruckfarben beschränkt. Selbstverständlich können die funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymere auch zur Herstellung von pastösen Druckfarben beispielsweise für den Offset-, Hoch- oder Siebdruck 15 verwendet werden. Hierfür werden in prinzipiell bekannter Art und Weise anstelle der niedrig siedender Lösemittel hochsiedende Lösemittel wie beispielsweise Mineralöle oder pflanzliche Öle wie beispielsweise Sojaöl eingesetzt.

20 Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern, ohne dass dadurch deren Umfang eingeschränkt wird:

Für die Beispiele wurden die folgenden hyperverzweigten Polymere eingesetzt:

25

Polymer 1: Hyperverzweigtes Polyharnstoff-polyurethan aus Hexamethylen-diisocyanat (HDI) und Diethanolamin (DEA), OH-terminiert

30 672 g HDI, gelöst in 672 g Dimethylacetamid (DMAc), wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt und auf 0°C abgekühlt. Bei dieser Temperatur wurde anschließend unter gutem Rühren eine Lösung aus 422 g Diethanolamin in 422 g DMAc innerhalb von 120 min zugegeben. Nach der Zugabe wurde die Reaktionslösung auf 50°C erwärmt 35 und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 3,4 Gew.% wurde auf 20°C abgekühlt, nochmals 162 g Diethanolamin, gelöst in 162 g DMAc, zugesetzt, und 30 min nachgerührt. Die Reaktionslösung wurde anschließend am Rotationsverdampfer im Vakuum vom Lösemittel befreit. Das Reaktionsprodukt wies folgende Parameter auf:

Mittlere Molmasse calc.: 1840 g/mol

Mittlere Funktionalität: ca. 9 OH

45

Polymer 2: Hyperverzweigtes Polyharnstoff-polyurethan aus Hexamethylendiisocyanat (HDI) und Diisopropanolamin (DIIPA), OH-terminiert

5 672 g HDI, gelöst in 672 g trockenem Tetrahydrofuran (THF), wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt und auf 0°C abgekühlt. Bei dieser Temperatur wurde unter gutem Rühren eine Lösung aus 532 g DIIPA in 532 g THF innerhalb von 60 min zugegeben. Nach der Zugabe wurde die Reaktionsmischung auf 50°C erwärmt und die Abnahme 10 des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 2,2 Gew.% wurde auf 20°C abgekühlt, nochmals 180 g DIIPA, gelöst in 180 g THF, zugegeben und 30 min nachgerührt. Die Reaktionslösung wurde anschließend am Rotationsverdampfer im Vakuum vom Lösemittel befreit. Das Reaktionsprodukt wies folgende 15 Parameter auf:

Mittlere Molmasse calc.: 1037 g/mol

Mittlere Funktionalität: ca. 6 OH

20

Polymer 3: Hyperverzweigtes Polyurethan aus Isophorondiisocyanat (IPDI), Trimethylolpropan (TMP) und  $\beta$ -Alanin, COOH-terminiert

25 1000 g IPDI wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt und innerhalb 1 min 300g TMP, gelöst in 1300 g Ethylacetat, unter gutem Rühren zugegeben. Nach Zudosierung von 0,2 g Dibutylzinn-dilaurat wurde die Reaktionsmischung bei 50°C gerührt und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 4,2 Gew.% wurden 75g Tosylisocyanat als Stopper zugesetzt. Es wird noch 1 h nachgerührt und anschliessend das Lösemittel am Rotationsverdampfer entfernt. Das Reaktionsprodukt wies eine mittlere Funktionalität bezüglich NCO von 7 auf.

35 400g dieses NCO-Gruppen enthaltenden Reaktionsproduktes wurden in 400 g trockenem Aceton gelöst und auf 50°C erwärmt. Anschließend wurde eine Mischung bestehend aus 16 g NaOH in 160 g Wasser und 36 g  $\beta$ -Alanin in 80 g Aceton zugegeben. Nach der Zugabe fiel ein Feststoff aus. Die Suspension wurde noch 30 min bei 50°C gerührt 40 und anschließend das Lösemittelgemisch am Rotationsverdampfer im Vakuum entfernt. Der Rückstand wurde in 2000 ml Wasser gelöst und mit verdünnter Salzsäure neutralisiert. Das ausgefallene Endprodukt wurde abgesaugt und im Vakuum getrocknet.

45 Mittlere Molmasse calc.: 3758 g/mol

Mittlere Funktionalität: ca. 7 COOH

Polymer 4: Hyperverzweigtes Polyurethan aus Isophorondiisocyanat (IPDI), Trimethylolpropan (TMP), HDI-Polymer und  $\beta$ -Alanin, COOH-terminiert

500 g IPDI wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt und innerhalb 1 min 150g TMP, gelöst in 650 g Ethylacetat, unter gutem Rühren zugegeben. Nach Zudosierung von 0,2 g Dibutylzinndilaurat wurde die Reaktionsmischung bei 50°C gerührt und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 5,8 Gew.% wurden 172g BASONAT HI 100 (Polyisocyanat auf HDI-Basis, BASF AG, NCO-Gehalt 22 Gew.%) als Stopper zugesetzt. Es wurde noch 3 h nachgerührt und anschließend das Lösemittel am Rotationsverdampfer entfernt. Das Reaktionsprodukt wies eine mittlere Funktionalität bezüglich NCO von ca. 13 auf.

1000g dieses NCO-Gruppen enthaltenden Reaktionsproduktes wurden in 1000 g trockenem Aceton gelöst. Anschließend wurde eine Mischung bestehend aus 47 g NaOH in 470 g Wasser und 105 g  $\beta$ -Alanin in 235 g Aceton zugegeben, die Reaktionsmischung noch 30 min bei 40°C gerührt und anschließend das Lösemittelgemisch am Rotationsverdampfer im Vakuum entfernt. Der Rückstand wurde in Wasser gelöst und mit verdünnter Salzsäure neutralisiert, das ausgefallene Endprodukt abgesaugt und im Vakuum getrocknet.

Mittlere Molmasse calc.: 7248 g/mol

Mittlere Funktionalität: ca. 13 COOH

Polymer 5: Hyperverzweigtes Polyurethan aus 2,4-Toluylendiisocyanat (TDI), Trimethylolpropan, 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI) und Hydroxypivalinsäure, COOH-terminiert

400 g 2,4-TDI wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt und unter gutem Rühren innerhalb 1 min 155 g TMP, gelöst in 555 g 2-Butanon, zugegeben. Nach Zudosierung von 0,2 g Dibutylzindilaurat wurde die Reaktionsmischung bei 60°C gerührt und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 6,5 Gew.% wurden 94 g 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, gelöst in 94 g 2-Butanon, zugegeben und 3 h bei 60°C gerührt. Dann wurden 114 g Hydroxypivalinsäure, gelöst in 280 g 2-Butanon, und 0,1 g Dibutylzinndilaurat zugegeben, 8 h bei 60°C nachgerührt, und anschließend 100 g Methanol zugefügt. Das Löse-

mittelgemisch wurde am Rotationsverdampfer entfernt und das Produkt im Vakuum getrocknet.

Mittlere Molmasse calc.: 2723 g/mol

5

Mittlere Funktionalität: ca. 6 COOH

Polymer 6: Hyperverzweigtes Polyurethan aus Hexamethylen-  
10 diisocyanat (HDI), Dimethylolpropionsäure (DMPA) und Trimethylolpropan (TMP), COOH- und OH-terminiert

100 g HDI, gelöst in 250 g Dimethylacetamid (DMAc), wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt. Anschliessend wurde unter gutem  
15 Rühren innerhalb von 1 min 79,7g Dimethylolpropionsäure, gelöst in 115g DMAc, zugegeben. Nach Zudosierung von 0,2 g Dibutylzinn-dilaurat wurde die Reaktionsmischung auf 70°C erwärmt und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 1,5 Gew.% wurden 13,5 g Trimethylolpropan,  
20 gelöst in 50 g DMAc zugesetzt und noch 1h bei 70°C nachgerührt. Anschließend wurde das Produkt am Rotationsverdampfer im Vakuum vom Lösemittel befreit.

Mittlere Molmasse calc.: 2793 g/mol

25

Mittlere Funktionalität: ca. 9 COOH und 3 OH

Polymer 7: Hyperverzweigtes Polyurethan aus Isophorondiisocyanat  
30 (IPDI), Dimethylolpropionsäure (DMPA), Trimethylolpropan (TMP) und Polytetrahydrofuran, COOH- und OH-terminiert

222 g IPDI wurden unter Stickstoffbedeckung vorgelegt. Anschliessend wurde innerhalb 1 min die Mischung aus 67 g TMP und  
35 67 g Dimethylolpropionsäure, gelöst in 356 g DMAc, unter gutem Rühren zugegeben. Nach Zudosierung von 0,4 g Dibutylzinn-dilaurat wurde die Reaktionsmischung auf 60°C erwärmt, bei dieser Temperatur gerührt und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Erreichen eines NCO-Gehaltes von 1,0 Gew.% wurden 40 32 g PolyTHF 250 (Polytetrahydrofuran, mittlere Molmasse 250 g/mol, BASF AG) zugesetzt und 3 h bei 60°C nachgerührt. Während dieser Zeit sank der NCO-Gehalt der Mischung auf 0%. Das Produkt wurde anschließend am Rotationsverdampfer bei 60°C im Vakuum von Lösungsmittel befreit.

45

Mittlere Molmasse calc.: 4408 g/mol

14

Mittlere Funktionalität: ca. 6 COOH und 8 OH

Polymer 8: Hyperverzweigtes Polyurethan aus Hexamethylen-  
5 diisocyanat (HDI), Dimethylolpropionsäure (DMPA) und Trimethylol-  
propan (TMP), COOH- und OH-terminiert

400 g HDI wurden bei Raumtemperatur unter Stickstoffbedeckung  
vorgelegt. Anschließend wurde unter gutem Rühren innerhalb von 2  
10 min eine Mischung aus 160 g Dimethylolpropionsäure, 160 g Tri-  
methylolpropan und 720 g DMAc zugegeben. Nach Zudosierung von 0,5  
g Dibutylzinnlaurat wurde die Reaktionsmischung auf 70°C erwärmt  
und die Abnahme des NCO-Gehaltes titrimetrisch verfolgt. Bei Er-  
reichen eines NCO-Gehaltes von 0,9 Gew.% wurden 100 g Methanol  
15 zugesetzt und noch 30 min bei 70°C nachgerührt. Anschließend wird  
das Produkt am Rotationsverdampfer im Vakuum vom Lösemittel be-  
freit.

Mittlere Molmasse calc.: 2451 g/mol

20

Mittlere Funktionalität: ca. 4 COOH und 5 OH

Polymer 9: Hyperverzweigtes Polyesteramid, HYBRANE H 1500, DSM  
25 N.V., OH-terminiert

Mittlere Molmasse calc.: 1500 g/mol

Mittlere Funktionalität: ca. 8 OH

30

#### Erfindungsgemäße Druckfarben mit hyperverzweigten Polymeren

Die Qualität der erfundungsgemäßen Flüssigdruckfarben wurde an-  
35 hand der Haftfestigkeit der Druckfarbe bestimmt.

Es wurde die Haftfestigkeit des Druckfarbenfilms auf verschiede-  
nen Bedruckstoffen bestimmt.

40 Beispiele 1 - 18

Bestimmung von Haftfestigkeiten der hyperverzweigte Polymere ent-  
haltenden Druckfarbensysteme auf verschiedenen Bedruckstoffen im  
Vergleich zu einem Standard-System

45

Messmethode Tesafestigkeit

## 15

Das Prüfverfahren "Tesafestigkeit" dient zur Bestimmung der Haf-  
tung eines Druckfarbenfilms auf dem Bedruckstoff.

## Herstellen der Proben

5

Die auf Druckviskosität verdünnte Farbe wird auf dem vorgeschrie-  
benen Bedruckstoff angedruckt oder mit einem 6  $\mu\text{m}$ -Rakel aufgezo-  
gen.

## 10 Durchführung der Prüfung

Ein Tesabandstreifen (Klebeband mit 19 mm Breite (Artikel BDF  
4104, Beiersdorf AG) wird auf den Druckfarbenfilm aufgeklebt,  
gleichmäßig angedrückt und nach 10 Sekunden wieder abgerissen.

15 Dieser Vorgang wird auf derselben Stelle des Prüflings jeweils  
mit einem neuen Tesabandstreifen 4 mal wiederholt. Jeder  
Tesastreifen wird nacheinander auf ein weißes Papier, bei weißen  
Farben auf Schwarzpapier aufgeklebt. Die Prüfung erfolgt sofort  
nach Applikation der Farbe.

20

## Auswertung

Es erfolgt eine visuelle Prüfung der Oberfläche des Prüflings auf  
25 Beschädigung. Die Benotung erfolgt von 1 (sehr schlecht) bis 5  
(sehr gut).

Für die Beispiele wurde folgende Standard-Rezeptur (Gew. Teile)  
gewählt:

30

|        |  |
|--------|--|
| 70,0   | Pigment Präparation (BASF Drucksysteme)                            |
| 8,0    | Nitrocellulose (Wolf)  |
| 1,0    | Oleamid (Croda)  |
| 0,5    | PE-Wachse (BASF AG)  |
| 35 2,0 | Dibutylphthalat (Brenntag)   |
| 10,5   | Ethanol  |
| 6,0*   | Hyperverzweigtes Polymer als Co-Binder (gemäß<br>Tabellen 1 und 2) |
| 2,0**  | Titanelat (Du Pont)  |

40

\* = Das hyperverzweigte Polymer wurde als 75%ige Lösung in  
Ethanol zubereitet

\*\* = Titanelat wurde in der zweiten Versuchsreihe  
(Tabelle 2) weggelassen.

45

Tabelle 1: Standard-Bindemittel im Vergleich zu hyperverzweigten Polymeren

| 5  | Beispiel       | Co-Binder                              | Bedruckstoff (Folie) |                    |                   |
|----|----------------|--|----------------------|--------------------|-------------------|
|    |                |  | PP                   | PET<br>Melinex 800 | PA<br>Walomid XXL |
| 10 | 1 (Ver-gleich) | Standard-Polyure-than (PUR 7313, BASF) | 5                    | 3                  | 1                 |
| 15 | 2              | Polymer 1                              | 4                    | 5                  | 4,5               |
|    | 3              | Polymer 2                              | 5                    | 5                  | 4,5               |
|    | 4              | Polymer 3                              | 3,5                  | 4,5                | 3,5               |
|    | 5              | Polymer 5                              | 5                    | 3                  | 4                 |
|    | 6              | Polymer 6                              | 5                    | 5                  | 5                 |
|    | 7              | Polymer 7                              | 5                    | 4                  | 5                 |
|    | 8              | Polymer 8                              | 5                    | 5                  | 3                 |
|    | 9              | Polymer 9                              | 5                    | 5                  | 1                 |

20 Tabelle 2: Systeme ohne Titanelchelat als Haftvermittler

| 25 | Beispiel        | Polymer                                | Bedruckstoff (Folie) |                    |                   |
|----|-----------------|--|----------------------|--------------------|-------------------|
|    |                 |  | PP                   | PET<br>Melinex 800 | PA<br>Walomid XXL |
| 30 | 10 (Ver-gleich) | Standard-Polyure-than (PUR 7313, BASF) | 1                    | 1                  | 1                 |
| 35 | 11              | Polymer 1                              | 4                    | 4,5                | 4,5               |
|    | 12              | Polymer 3                              | 4                    | 4,5                | 4                 |
|    | 13              | Polymer 4                              | 5                    | 4,5                | 4,5               |
|    | 14              | Polymer 5                              | 5                    | 5                  | 3                 |
|    | 15              | Polymer 6                              | 5                    | 5                  | 5                 |
|    | 16              | Polymer 7                              | 5                    | 4                  | 5                 |
|    | 17              | Polymer 8                              | 5                    | 5                  | 5                 |
|    | 18              | Polymer 9                              | 4                    | 4,5                | 4,5               |

35 PP = Polypropylen  
 PET = Polyethylenterephthalat  
 PA = Polyamid

40 Die Beispiele zeigen, dass die Haftung der erfindungsgemäßen Flüssigdruckfarbe auf verschiedenen Substraten erheblich besser ist, als bei Verwendung von konventionellen, nicht hyperverzweigten Polymeren als Bindemittel. Bei der Verwendung konventioneller Bindemittel muss ein Haftvermittler zwingend zugegeben werden, um 45 zumindest in einigen Fällen brauchbare Ergebnisse erzielen zu können. Auf PA ist die Haftung trotz Haftvermittler unbefriedi-

17

gend. Durch den Ersatz der konventionellen Bindemittel durch hyperverzweigte Polymere kann die Haftfestigkeit gesteigert werden. Besonders vorteilhaft kann auf Haftvermittler verzichtet werden. Mit hyperverzweigten Polymeren wird dennoch in allen Fällen eine hervorragende Haftung erzielt.

10

15

20

25

30

35

40

45

## Patentansprüche

1. Flüssigdruckfarbe für den Flexo- und/oder Tiefdruck, mindestens umfassend ein Lösemittel oder ein Gemisch verschiedener Lösemittel, mindestens ein Farbmittel, ein oder mehrere Bindemittel sowie optional weitere Zusatzstoffe, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei mindestens einem der Bindemittel um ein hyperverzweigtes Polymeres handelt, welches funktionelle Gruppen aufweist.  
5
2. Flüssigdruckfarbe gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den funktionellen Gruppen des hyperverzweigten Polymeren um gleichartige oder verschiedenartige funktionelle Gruppen, ausgewählt aus der Gruppe von -COOH, -COOR, -CONHR, -CONH<sub>2</sub>, -OH, -SH, -NH<sub>2</sub>, -NHR, -NR<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -SO<sub>3</sub>R, -NHCOOR, -NHCONH<sub>2</sub>, -NHCONHR oder -falls möglich- um Salze dieser Gruppen handelt.  
15
- 20 3. Flüssigdruckfarbe gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den funktionellen Gruppen um -OH und/oder -COOH handelt.
4. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das hyperverzweigte Polymere im Mittel mindestens 4 funktionelle Gruppen aufweist.  
25
5. Flüssigdruckfarbe gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das hyperverzweigte Polymere 4 bis 30 funktionelle Gruppen aufweist.  
30
6. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das hyperverzweigte Polymere wasserlöslich oder wasserdispergierbar ist.  
35
7. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyurethan handelt.
- 40 8. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyharnstoffpolyurethan handelt.
9. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyharnstoff handelt.  
45

10. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyester handelt.
- 5 11. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyether handelt.
- 10 12. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyamin handelt.
- 15 13. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyamid handelt.
14. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyesteramid handelt.
- 20 15. Flüssigdruckfarbe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyetheramid handelt.
- 25 16. Drucklack zum Grundieren von unbedruckten oder Überlackieren von bedruckten Bedruckstoffen, mindestens umfassend ein Lösemittel oder ein Gemisch verschiedener Lösemittel, ein oder mehrere Bindemittel sowie optional weitere Zusatzstoffe, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei mindestens einem der Bindemittel um ein hyperverzweigtes Polymeres handelt, welches funktionelle Gruppen aufweist.
- 30 17. Verwendung von funktionelle Gruppen aufweisenden hyperverzweigten Polymeren zur Herstellung von Druckfarben und Drucklacken.
- 35 18. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das hyperverzweigte Polymere als Bindemittel eingesetzt wird.
- 40 19. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den funktionellen Gruppen um gleichartige oder verschiedenartige funktionelle Gruppen, ausgewählt aus der Gruppe von -COOH, -COOR, -CONHR, -CONH<sub>2</sub>, -OH, -SH, -NH<sub>2</sub>, -NHR, -NR<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -
- 45

## 20

SO<sub>3</sub>R, -NHCOOR, -NHCONH<sub>2</sub>, -NHCONHR oder -falls möglich- um Salze dieser Gruppen handelt.

20. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
5 sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Poly-  
urethan handelt.

10 21. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Poly-  
harnstoffpolyurethan handelt.

15 22. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyharnstoff handelt.

20 23. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyester handelt.

25 24. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um einen hyperverzweigten Polyether handelt.

30 25. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Poly-  
amin handelt.

35 26. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Poly-  
amid handelt.

40 27. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der An-  
sprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Poly-  
etheramid handelt.

21

28. Verwendung von hyperverzweigten Polymeren gemäß einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem hyperverzweigten Polymeren um ein hyperverzweigtes Polyesteramid handelt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  
al Application No  
PCT/EP 01/12520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09D11/10 C09D201/00 C08G18/10 C08G18/32 C08G18/34  
C08G83/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09D C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X        | EP 0 451 657 A (BASF LACKE & FARBEN)<br>16 October 1991 (1991-10-16)<br>examples 1,6<br>page 4, line 27-29  | 1-3,7,<br>14,20       |
| A        | EP 0 882 772 A (CIBA GEIGY AG)<br>9 December 1998 (1998-12-09)<br>page 2, line 13,14; claim 1   | 1-28                  |
| P,X      | WO 00 77070 A (MICHELI PHILIPPE DE<br>;VANOVERVELT JEAN CLAUDE (BE); UCB SA<br>(BE); VE) 21 December 2000 (2000-12-21)<br>page 5, line 5,6; claims 1,4; examples<br>2,4,7-10; table 1 | 1-5,10,<br>17-19,23   |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the International search  | Date of mailing of the International search report |
|--|--|
| 14 March 2002  | 27/03/2002   |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer<br><br>Lanz, S                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  
al Application No  
PCT/EP 01/12520

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) |             | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-------------|------------------|
| EP 0451657                             | A 16-10-1991     | DE                      | 4011376 A1  | 10-10-1991       |
|  |                  | AT                      | 129721 T    | 15-11-1995       |
|  |                  | AU                      | 635119 B2   | 11-03-1993       |
|  |                  | AU                      | 7411191 A   | 10-10-1991       |
|  |                  | BR                      | 9101375 A   | 26-11-1991       |
|  |                  | CA                      | 2039902 A1  | 08-10-1991       |
|  |                  | CS                      | 9100970 A3  | 19-02-1992       |
|  |                  | CZ                      | 9600242 A3  | 12-02-1997       |
|  |                  | DE                      | 59106792 D1 | 07-12-1995       |
|  |                  | DK                      | 451657 T3   | 18-12-1995       |
|  |                  | EP                      | 0451657 A2  | 16-10-1991       |
|  |                  | ES                      | 2079503 T3  | 16-01-1996       |
|  |                  | FI                      | 911639 A    | 08-10-1991       |
|  |                  | JP                      | 4225013 A   | 14-08-1992       |
|  |                  | MX                      | 25217 A     | 01-12-1993       |
|  |                  | PL                      | 169051 B1   | 31-05-1996       |
|  |                  | PL                      | 169631 B1   | 30-08-1996       |
|  |                  | SK                      | 278984 B6   | 06-05-1998       |
|  |                  | RU                      | 2002774 C1  | 15-11-1993       |
|  |                  | TR                      | 25200 A     | 01-01-1993       |
|  |                  | US                      | 5319052 A   | 07-06-1994       |
| EP 0882772                             | A 09-12-1998     | US                      | 6096801 A   | 01-08-2000       |
|  |                  | EP                      | 0882772 A1  | 09-12-1998       |
|  |                  | JP                      | 11001660 A  | 06-01-1999       |
| WO 0077070                             | A 21-12-2000     | AU                      | 5970200 A   | 02-01-2001       |
|  |                  | WO                      | 0077070 A2  | 21-12-2000       |
|  |                  | EP                      | 1144479 A2  | 17-10-2001       |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte  
des Aktenzeichen  
PCT/EP 01/12520

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C09D11/10 C09D201/00 C08G18/10 C08G18/32 C08G18/34  
C08G83/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C09D C08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.  |
|------------|---|---------------------|
| X          | EP 0 451 657 A (BASF LACKE & FARBEN)<br>16. Oktober 1991 (1991-10-16)<br>Beispiele 1,6<br>Seite 4, Zeile 27-29<br>---   | 1-3,7,<br>14,20     |
| A          | EP 0 882 772 A (CIBA GEIGY AG)<br>9. Dezember 1998 (1998-12-09)<br>Seite 2, Zeile 13,14; Anspruch 1<br>---  | 1-28                |
| P,X        | WO 00 77070 A (MICHELI PHILIPPE DE<br>;VANOVERVELT JEAN CLAUDE (BE); UCB SA<br>(BE); VE) 21. Dezember 2000 (2000-12-21)<br>Seite 5, Zeile 5,6; Ansprüche 1,4;<br>Beispiele 2,4,7-10; Tabelle 1<br>--- | 1-5,10,<br>17-19,23 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgetragen)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussicht oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

14. März 2002

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

27/03/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lanz, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte  
des Aktenzeichen  
PCT/EP 01/12520

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung |  | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| EP 0451657   | A | 16-10-1991                    | DE<br>AT<br>AU<br>AU<br>BR<br>CA<br>CS<br>CZ<br>DE<br>DK<br>EP<br>ES<br>FI<br>JP<br>MX<br>PL<br>PL<br>SK<br>RU<br>TR<br>US | 4011376 A1<br>129721 T<br>635119 B2<br>7411191 A<br>9101375 A<br>2039902 A1<br>9100970 A3<br>9600242 A3<br>59106792 D1<br>451657 T3<br>0451657 A2<br>2079503 T3<br>911639 A<br>4225013 A<br>25217 A<br>169051 B1<br>169631 B1<br>278984 B6<br>2002774 C1<br>25200 A<br>5319052 A | 10-10-1991<br>15-11-1995<br>11-03-1993<br>10-10-1991<br>26-11-1991<br>08-10-1991<br>19-02-1992<br>12-02-1997<br>07-12-1995<br>18-12-1995<br>16-10-1991<br>16-01-1996<br>08-10-1991<br>14-08-1992<br>01-12-1993<br>31-05-1996<br>30-08-1996<br>06-05-1998<br>15-11-1993<br>01-01-1993<br>07-06-1994 |
| EP 0882772   | A | 09-12-1998                    | US<br>EP<br>JP   | 6096801 A<br>0882772 A1<br>11001660 A  | 01-08-2000<br>09-12-1998<br>06-01-1999   |
| WO 0077070   | A | 21-12-2000                    | AU<br>WO<br>EP   | 5970200 A<br>0077070 A2<br>1144479 A2  | 02-01-2001<br>21-12-2000<br>17-10-2001   |